

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-62734

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月6日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/13 1/1337	1 0 1		G 0 2 F 1/13 1/1337	1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-221201

(22) 出願日 平成8年(1996) 8月22日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 ホー ケン コー

鹿児島県国分市野口北5番1号 ソニー国分株式会社内

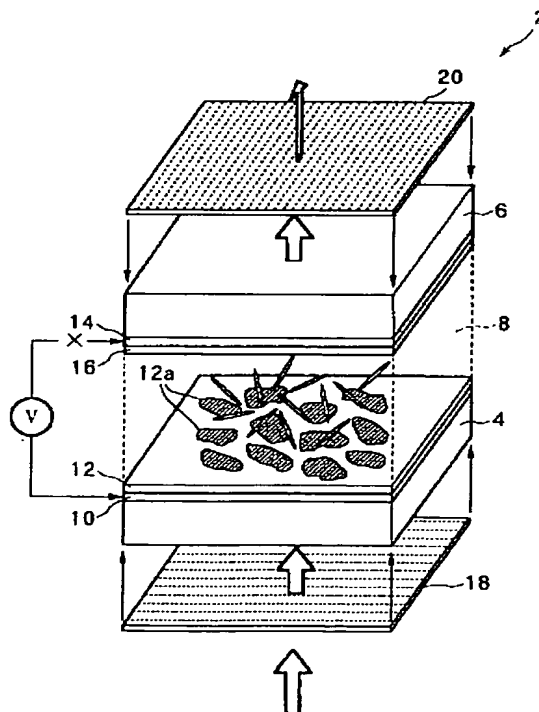
(74) 代理人 弁理士 佐藤 隆久

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置の欠陥画素補正方法および欠陥画素補正装置

(57) 【要約】

【課題】 欠陥画素にレーザー光を照射して制御性よく光透過率等を補正し、欠陥画素を目立たなくする。

【解決手段】 液晶分子の配向方向を揃える配向膜12、16に対し、レーザー光を照射して配向機能を低下させ、欠陥画素の出射光量を補正する。これにより欠陥画素の光透過率等を任意に固定でき、目立たなくできる。この補正は、制御性よく行うために偏光板18、20の配置前に行うとよい。また、光透過率をモニタしながら目標の光透過率（例えば、白と黒の中間値より黒側）に達するまで繰り返し行なうと、より制御性が高まり好ましい。さらに、レーザー照射は、ビーム径を絞り欠陥画素内で照射位置をずらして複数回行なうと、レーザー照射が安定であり一回の照射エネルギーも小さいので他への影響が少なく、制御性が更に向上する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液晶分子の配向方向を揃える配向膜を有する液晶表示装置の欠陥画素補正方法であって、前記配向膜に対し、その欠陥画素部分にレーザー光を照射して配向機能を低下させ、欠陥画素の所定入射光量に対する出射光量を補正する液晶表示装置の欠陥画素補正方法。

【請求項 2】 前記液晶表示装置は、前記配向膜が一方面側に形成され、所定方向の光のみ透過させる偏光板が他方面側に配置された 2 枚の基板を有し、前記レーザー光の照射は、配向膜が形成された一方面側を互いに向かい合わせて前記 2 枚の基板を対向させ、その間隙に液晶を封入した後で、各基板の他方面側に前記偏光板を配置する前に行なう請求項 1 に記載の液晶表示装置の欠陥画素補正方法。

【請求項 3】 前記レーザー光の照射に先立って、前記欠陥画素の光透過率を予め測定し、この測定結果にもとづいて、所定の光透過率が得られるようにレーザー光の照射条件を設定する請求項 1 に記載の液晶表示装置の欠陥画素補正方法。

【請求項 4】 前記レーザー光の照射後、再度、前記欠陥画素の光透過率を測定し、レーザー光照射と再度の光透過率の測定とを、所定の光透過率が得られるまで繰り返し行なう請求項 3 に記載の液晶表示装置の欠陥画素補正方法。

【請求項 5】 前記レーザー光の照射に際しては、これに先立つ前記光透過率測定の結果にもとづいて、前記欠陥画素内で位置をずらしながら複数回、レーザー光を照射する請求項 3 に記載の液晶表示装置の欠陥画素補正方法。

【請求項 6】 前記所定の光透過率は、正常な画素の黒色表示時の光透過率と白色表示時の光透過率のとの中間値より、黒色表示側に設定される請求項 3 に記載の液晶表示装置の欠陥画素補正方法。

【請求項 7】 液晶分子の配向方向を揃える配向膜を有する液晶表示装置に対し、その欠陥画素に光を当てる光源と、光源からの光を受けた欠陥画素からの出射光を受光する受光手段と、受光手段の受光量にもとづいて、欠陥画素の所定入射光量に対する出射光量を測定する測定手段と、欠陥画素から所定の前記出射光量の光が出力されるようにレーザーの照射条件を設定する制御手段と、前記照射条件にもとづいて、欠陥画素の配向膜にレーザー光を照射して配向機能を低下させるレーザー照射手段と、を有する液晶表示装置の欠陥画素補正装置。

【請求項 8】 前記欠陥画素内で、レーザー光の照射位置を所定量ずらす変位手段を更に有し、前記照射条件には、当該変位手段によるレーザー光の照

射位置の変位量、変位方向および変位回数が含まれる請求項 7 に記載の液晶表示装置の欠陥画素補正装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、製品歩留り向上のため、欠陥画素にレーザー光を照射して光透過率等を補正し、欠陥画素を目立たなくする液晶表示装置の欠陥画素補正方法および欠陥画素補正装置に関する。

## 【0002】

10 【従来の技術】たとえば、リアプロジェクトや直視型ディスプレイとしての各種液晶表示装置（液晶パネル）は、同一パネル上に数十万～数百万もの画素が集積化される。したがって、各画素のスイッチング素子（例えば、薄膜トランジスタや MIM (Metal Insulator Metal) ダイオード）に素子欠陥や配線パターン欠陥が発生すると、これが画面の欠陥として現れ製品歩留りを低下させる。

20 【0003】この場合の対策として、従来、例えばアクティブマトリックス方式の LCD (Liquid Crystal Display) では、各画素ごとに複数のスイッチング素子を予め配置しておき、欠陥画素において動作不良を起こしたスイッチング素子をレーザー光照射により切り離して、製品を生き返らせるといった冗長回路方式のトリミング方法があった。

## 【0004】

30 【発明が解決しようとする課題】しかし、この従来の冗長回路方式のトリミング方法では、余分なスイッチング素子やこれを切り離すためにレーザー光を照射する冗長配線が必要となり、このため画素面積が増大して高集積化が図れないといった課題があった。

【0005】また、欠陥の大きさ、場所、個数によっては画素を再生できないことがあった。たとえば、欠陥がゴミによる場合、ゴミの大きさによっては、これがレーザー光照射により飛散して画面上にシミのような欠陥領域が広がってしまう場合があった。また、一画素内のスイッチング素子が全て動作不良を起こす場合では、もはや再生は不可能であった。さらに、欠陥の場所によってはスイッチング素子を切り離すことによって画素の再生ができない場合もあった。

40 【0006】本発明は、このような実情に鑑みてなされ、欠陥画素にレーザー光を照射して制御性よく光透過率等を補正し、欠陥画素を目立たなくする液晶表示装置の欠陥画素補正方法および欠陥画素補正装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上述した従来技術の問題点を解決し、上記目的を達成するために、本発明の液晶表示装置の欠陥画素補正方法では、液晶分子の配向方向を揃える配向膜を有する液晶表示装置の欠陥画素補正方法であって、前記配向膜に対し、その欠陥画素部分にレ

レーザー光を照射して配向機能を低下させ、欠陥画素の所定入射光量に対する出射光量を補正することを特徴とする。これにより、周囲の正常画素の光透過率の変化幅内で欠陥画素の光透過率を任意に固定でき、欠陥画素を目立たなくすることができる。

【0008】光透過率の補正を制御性よく行なうためには、この補正を偏光板の配置前に行なうとよい。すなわち、この場合、前記液晶表示装置は、前記配向膜が一方側面に形成され、所定方向の光のみ透過させる偏光板が他方面側に配置された2枚の基板を有し、前記レーザー光の照射は、配向膜が形成された一方側面を互いに向かい合わせて前記2枚の基板を対向させ、その間隙に液晶を封入した後で、各基板の他方面側に前記偏光板を配置する前に行なうことを他の特徴とする。

【0009】また、レーザー光照射は光透過率をモニタしながら行い、また目標とする所定の光透過率に達するまで光透過率測定とレーザー光照射とを繰り返し行なうと、より制御性が高まり好ましい。レーザー光の照射は、レーザービームのエネルギー密度やビーム径を変えてもよいが、ビーム径を絞り欠陥画素部分内で照射位置をずらしながら複数回、レーザー光を照射すると、レーザー照射が安定であり一回の照射エネルギーも小さいので、制御性の更なる向上が可能である。また、その制御は、相対位置をずらすだけでよいので比較的容易である。

【0010】所定の光透過率は、正常な画素の黒色表示時の光透過率と白色表示時の光透過率のとの中間値より、黒色表示側に設定するとよい。なぜなら、周囲が黒色表示しているなかで一画素のみ光透過率が高い輝点欠陥画素のほうが、その逆の減点欠陥画素よりも目立つことから、欠陥画素の光透過率を黒色側に補正しておくこと

からである。

【0011】一方、本発明の液晶表示装置の欠陥画素補正装置では、液晶分子の配向方向を揃える配向膜を有する液晶表示装置に対し、その欠陥画素に光を当てる光源と、光源からの光を受けた欠陥画素からの出射光を受光する受光手段と、受光手段の受光量にもとづいて、欠陥画素の所定入射光量に対する出射光量を測定する測定手段と、欠陥画素から所定の前記出射光量の光が出力されるようにレーザーの照射条件を設定する制御手段と、前記照射条件にもとづいて、欠陥画素の配向膜にレーザー光を照射して配向機能を低下させるレーザー照射手段と、を有することを特徴とする。また、前記欠陥画素内で、レーザー光の照射位置を所定量ずらす変位手段を更に具備させることもできる。この場合、前記照射条件には、当該変位手段によるレーザー光の照射位置の変位量、変位方向および変位回数が含まれる。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明に係わる液晶表示装置の画

素補正装置および画素補正方法の説明に先立って、以下、本発明が適用される液晶表示装置の構成について、図面を参照しながら説明する。本発明が適用される液晶表示装置（液晶パネル）は、特に限定はないが、画素数が多いマトリックス表示方式に特に好適に実施できる。駆動方式も、単純マトリックス駆動方式であると、アクティブマトリックス駆動方式であるとを問わない。また、反射型、透過型のいずれであってもよい。

【0013】以下、アクティブマトリックス駆動方式の一例として、駆動素子が薄膜トランジスタ（TFT；Thin Film Transistor）の場合を例に説明する。図1、2には、液晶パネルの大まかな構成を示し、図1は液晶パネルの一画素部分の構造図、図2は等価回路図である。図1に示すように、この液晶パネル2では、一般に、2枚の基板4、6を対向させ、その間隙に液晶を封入して液晶層8が形成されている。

【0014】この2枚の基板として、MOS-FET型等の反射型では単結晶シリコンでもよいが、このTFT型では、バックライトからの光を透過させるために0.8～1.1mm程度の厚さの石英ガラス基板などを用いている。ここでは、図の下側（バックライト側）の基板4を駆動基板と称し、図の上側（パネル表面側）の基板6を対向基板と称する。

【0015】駆動基板4の液晶側表面には、図2に示すように、画像信号が印加される信号線S1、S2…、Snと、走査信号が印加されるゲート線G1、G2、…、Gmとが行列状に配列され、各交点付近に薄膜トランジスタ（nMOSトランジスタTr11、Tr12、Tr21、Tr22、…、Trnm、以下、「Trij」と表記する）が設けられている。各nMOSトランジスタTrijは、そのゲートがゲート線G1、G2、…、Gmの何れかに接続され、一方の不純物拡散層が信号線S1、S2…、Snの何れかに接続されている。

【0016】このnMOSトランジスタTrij上には、図1に示すように、画素ごとに分割された透明な画素電極10が形成され、その上には、液晶層8の分子配列方向を揃えるための配向膜12が成膜されている。画素電極10は、ITO（Indium Tin Oxide）などの透明な導電膜で構成される。その膜厚に限定はないが、例えば140nm程度である。配向膜12としては、無機膜でもよいが、通常、数十nm程度の膜厚を有するポリイミド膜などの有機膜が用いられる。配向膜12の表面は、一方方向（図では、左右方向）にラビング処理が施されている。

【0017】一方、対向基板6側の液晶側表面には、特に図示しないが、両側にブラックストライプを配してカラーフィルタが形成され、その液晶側面には、図1に示すように、ITO膜などからなる透明な共通電極14が形成され、配向膜16で覆われている。この配向膜16の表面も、ラビング処理が施されているが、その方向

は、駆動基板 4 側の配向膜 12 とは 90 度直交している。これにより、液晶層 8 は、図示のように、その分子配列方向が厚さ方向に 90 度よじれた状態が整えられている。なお、液晶層 8 の厚みは、数  $\mu\text{m}$  程度である。

【0018】共通電極 14 および前記した画素電極 10 により、液晶層 8 を挟んでキャパシタが構成されている。図 2 の等価回路図上では、各 nMOS トランジスタ  $T_{rij}$  の一方の不純物拡散層に、それぞれキャパシタ  $C11$ ,  $C12$ ,  $C21$ ,  $C22$ , ...,  $Cnm$  と、液晶とが並列に接続されている。共通電極 14 は、共通電位  $V_{com}$  で保持される。

【0019】駆動基板 4 と対向基板 6 との外側面には、それぞれ偏光板 18, 20 が貼着されている。各偏光板 18, 20 は、その光吸収軸が互いに直交した状態で配置されている。

【0020】このような構成の液晶パネル 2 に、駆動基板 4 の外側からバックライト光を当てると、その光が偏光板 18 を通って一方方向に偏光され、さらに駆動基板 4 及び画素電極 10 を透過して、液晶層 8 に入射する。液晶層 8 内を光が透過する間に、液晶分子の光学異方性の効果により透過光の偏光方向が液晶の分子配列方向にそって 90 度変化し、共通電極 14 及び対向基板 6 を通過して偏光板 20 に入射する。この偏光板 20 は、上記したように、最初に光が透過した前記偏光板 18 と偏光方向が 90 度直交していることから、偏光板 20 に入射した光は、その偏光方向が偏光板 20 の偏光方向と一致し、ほとんどがパネル表面側に出射される。したがって、画素表面がバックライト光により明るい状態として視認され、白表示がなされる。

【0021】以上の白表示時は、画素電極 12 と共通電極 14 との間に電圧が印加されていない。これに対し、この両電極 12, 14 に電圧を印加すると、その印加電圧に応じて、液晶層 8 の分子配列方向が電界に沿って次第に縦方向に揃うようになる。図 3 は、十分に電圧を高くした場合を示している。この場合、液晶層 8 内を通過する光の偏光方向がほとんど変化しないことから、パネル表面側には光が殆ど透過せず、画素表面が暗い状態として視認され、黒表示がなされる。

【0022】図 4 は、駆動電圧の増加にともない光透過率が減衰する透過率特性を示す。この特性図からも判るように、このような液晶パネル 2 では、印加電圧を調整することにより、上記白表示と黒表示との中間の階調が実現でき、また不図示の色フィルタに応じてカラー表示が可能である。この電圧調整は、図 2 において、各ゲート線  $G1$ ,  $G2$ , ...,  $Gm$  が走査信号に応じて選択される際、信号線  $S1$ ,  $S2$ , ...,  $Sn$  に印加された画像信号の電位と共通電位  $V_{com}$  との電位差（駆動電圧）により決まる。

【0023】つぎに、本発明の欠陥画素補正装置及び欠陥画素補正方法について、上述した液晶パネル 2 を用い

た場合を例に、図面を参照しながら詳細に説明する。本発明は、図 1 の配向膜 12, 16 の配向機能を低下させることにより、欠陥画素の光透過率等を補正するものである。

【0024】最初に、欠陥画素について簡単に説明しておく。図 5 は、画素電極 10 が形成された駆動基板 4 上の様子を模式的に示す図であり、図 2 の A 部を繰り返し配列させたものである。液晶パネル 2 の製造過程で、ゴミやマスクパターン欠陥等により欠陥画素が発生することがある。この故障モードの一つに、例えば図 5 において符号 B で示すように、画素電極 10 と nMOS トランジスタ  $T_{rij}$  との間の配線層（又は信号線  $Si$  と  $T_{rij}$  との間の配線層）が切れる場合がある（以下、パターン欠陥 B という）。また、他の故障モードとしては、同図に符号 C で示すように、nMOS トランジスタ  $T_{rij}$  自体に異常があり、チャネルが短絡したまま或いは開放されたままになる場合がある（以下、トランジスタ欠陥という）。

【0025】故障モードがパターン断線やトランジスタのチャネル開放等の場合、周辺画素に略等しい所定電圧が印加されているのにそこだけ電圧がかからず光透過率が高く明るい欠陥画素を、特に輝点欠陥画素と称する。また、故障モードがチャネル短絡等の場合、周辺画素には電圧が印加されていないのにそこだけ電圧がかかってしまい光透過率が低く暗い欠陥画素を、特に減点欠陥画素と称する。

【0026】このうち、周囲が黒表示しているなかでの輝点欠陥画素のほうが、白表示しているなかでの減点欠陥画素よりも目立つことから、以下では、輝点欠陥画素の場合を例に本発明を説明する。図 6 は、本発明の欠陥画素補正装置の概略構成図である。この欠陥画素補正装置 30 は、レーザー光を発生させるレーザーヘッド 32、レーザー光のビームを絞り、また液晶パネル 2 を観察するための顕微鏡 34、顕微鏡 34 の映像を電気信号に変換するカメラ 36、液晶パネル 2 を支持し位置合わせする  $xy$  ステージ 38、バックライト光源 40、画素の光透過率を測定する画像処理装置 42、光透過率をもとにレーザー・ヘッド 32 等を制御するコントローラ 44 から構成されている。

【0027】つぎに、欠陥補正の具体的な手順を、図 7 のフローチャートに沿って説明する。まず、欠陥補正対象としての液晶パネル 2 を  $xy$  ステージ 38 に載せて、液晶パネル 2 の欠陥画素のアドレスをコントローラ 44 に入力する（ST1）。このアドレス入力、手入力でもよく、またコントローラ 44 がアドレスを不図示の検査装置等から自動的に取り込むようにしてもよい。

【0028】入力した欠陥画素のアドレスに合わせて、コントローラ 44 は  $xy$  ステージ 38 を制御し、欠陥画素をカメラ 36 の視野内に移動させる（ST2）。そして、コントローラ 44 の指示でバックライト光源 40 を

点灯し、カメラ 3 6 を介して透過光量を電気信号に変換し、この電気信号が示す透過光量をもとに画像処理装置 4 2 で欠陥画素の光透過率を測定した後、測定結果をもとにコントローラ 4 4 で最適な照射条件を算出し設定する (S T 3)。

【0 0 2 9】この最適な照射条件は、欠陥画素の光透過率をどの程度にするかにより異なる。この目標とする所定の光透過率は、正常画素の変化幅内で如何なる値に設定してもよいが、好ましくは、正常画素の黒色表示時と白色表示時との中間値より黒色表示側に設定するとよい。なぜなら、先に述べたように、周囲が黒色表示しているなかで一画素のみ光透過率が高い輝点欠陥画素のほう、その逆の減点欠陥画素よりも目立つことから、欠陥画素の光透過率を黒色側に補正しておく、全体として欠陥が目立ち難くなるからである。

【0 0 3 0】設定した照射条件にしたがって、コントローラ 4 4 がレーザーヘッド 3 2 の出力を調整するとともに、コントローラ 4 4 が顕微鏡 3 4 の光学系を制御してレーザービームが液晶パネル 2 の配向膜 1 2 又は 1 6 で所定のビーム径 (又はエネルギー密度) になるように調整した後、欠陥画素にレーザー光を照射する (S T 4)。このレーザー光の照射は、一度の照射で目標とする所定の光透過率を狙ってもよいが、本実施形態では欠陥画素内で、微小ステップで照射位置をずらしながら複数回行なっている。この場合、上記 S T 3 でコントローラ 4 4 が設定する照射条件には、この微小ステップの変位量、変位方向および変位回数が含まれる。また、この時のコントローラ 4 4 は、レーザーヘッド 3 2 や顕微鏡 3 4 を制御するほかに、x y ステージ 3 8 を微小ステップで移動させる。

【0 0 3 1】図 8 は、このレーザー光の照射により、配向膜 1 2 にダメージ部 1 2 a が導入され、これにより配向膜 1 2 の配向機能が低下して、配向方向が乱される様子を示す。また、図 9 は、本発明者らが、実際に本発明を用いて配向膜 1 2 にダメージ部 1 2 a を導入したときの断面の様子を示す説明図である。図 9 により、この実施例での照射条件下では、配向膜 1 2 に穴が開いてその周囲に配向膜 1 2 がめくれ上がり、これに沿って液晶分子が縦に並ぶ様子が伺える。この実施例に用いた画素の一辺の長さが約 5 0  $\mu$  m 程度であり、レーザー光照射によるダメージ部の外径は 2  $\mu$  m 程度なので、かなり細かいステップで画素の光透過率を変えることができる。

【0 0 3 2】図 7 の S T 5 では、レーザー光の照射後において欠陥画素の光透過率を再度測定して、次の S T 6 で目標とした光透過率が達成されているかを判定する。図 1 0 は、欠陥画素の故障モードがパターン欠陥による断線である場合、レーザー光の照射前後で、光透過率の変化の様子を示す透過率特性図である。この欠陥画素における光透過率は、駆動電圧がかからないので一定値を示す。この値を 1 0 0 % としたときに、レーザー光照射

により、例えば 1 5 % の目標値まで光透過率が低減される。

【0 0 3 3】図 7 の S T 6 の判定で、目標とした光透過率が達成されている場合は、当該欠陥補正が終了する。これが達成されていない場合には、コントローラ 4 4 が照射条件を再度算出し (S T 7)、フローを S T 4 の前に戻して、再度、レーザー光を照射する。目標とした光透過率が達成されるまで、S T 4 ~ S T 7 を繰り返す。

【0 0 3 4】

10 【発明の効果】以上説明してきたように、本発明に係わる欠陥画素補正方法および欠陥画素補正装置によれば、配向膜にレーザー光を照射して配向機能を低下させることから、他の部位の光学的性質を変化させるよりも、容易に光透過率等の補正ができる。

【0 0 3 5】また、この欠陥補正を偏光板を配置する前に行なう、或いは光透過率をモニタしながら行なうと、制御性よく欠陥画素を目立たなくすることができる。さらに、欠陥画素内で照射位置をずらしながら複数回、レーザー光を照射すると、レーザー照射の安定性がよく一回の照射エネルギーも小さくて済むことから他への影響 (例えば、光学特性劣化等) が少なく、制御性がより向上する。以上のように、本発明の方法では制御性がよくできるので、目標とする光透過率の設定も容易であり、これを黒表示側の最適な値に設定して欠陥画素が目立ち難くすることもできる。

【0 0 3 6】以上より、欠陥画素にレーザー光を照射して制御性よく光透過率等を補正し、欠陥画素を目立たなくする液晶表示装置の欠陥画素補正方法および欠陥画素補正装置を提供することができる。これにより、液晶表示装置の歩留り向上、ひいては低価格化に、本発明が大きく貢献する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1 は、本発明の実施形態に係わる液晶表示装置の概略構成を示す一画素部分の構造図である。

【図 2】図 2 は、同液晶表示装置の等価回路図である。

【図 3】図 3 は、同液晶表示装置の電極間に対し、十分に高い電圧を印加した場合を示す液晶表示装置の構造図である。

【図 4】図 4 は、駆動電圧の増加にともない光透過率が減衰する様子を示す透過率特性図である。

【図 5】図 5 は、欠陥画素の故障モードを示すために、画素電極が形成された駆動基板上の様子を模式的に示す図である。

【図 6】図 6 は、本発明の実施形態に係わる欠陥画素補正装置の概略構成図である。

【図 7】図 7 は、本発明の実施形態に係わる欠陥画素補正方法の手順を示すフローチャートである。

【図 8】図 8 は、レーザー光の照射により配向膜にダメージ部が導入された様子を示す液晶表示装置の構造図である。

【図9】図9は、本発明者らが、実際に本発明を用いて配向膜にダメージ部を導入させたときの断面の様子を示す説明図である。

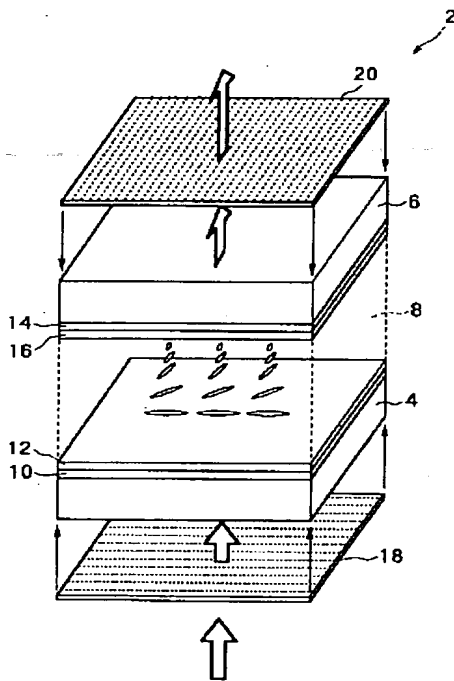
【図10】図10は、欠陥画素の故障モードがパターン欠陥等による断線である場合、レーザー光の照射前後で光透過率の変化の様子を示す透過率特性図である。

【符号の説明】

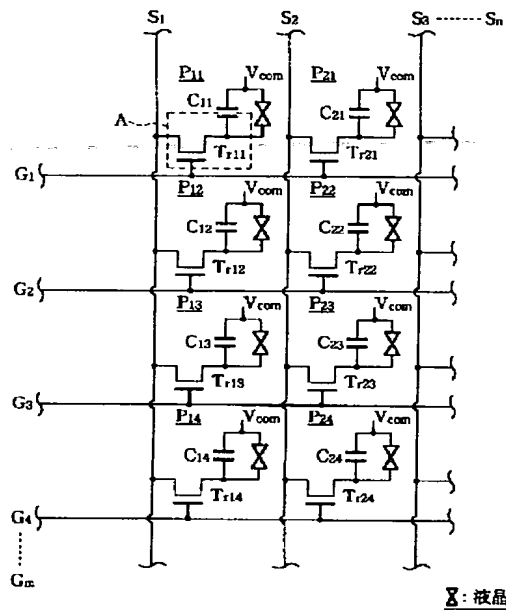
2…液晶パネル（液晶表示装置）、4…駆動基板（基板）、6…対向基板（基板）、8…液晶層、10…画素電極、12、16…配向膜、12a…ダメージ部、14 10

…共通電極、18、20…偏光板、30…欠陥画素補正装置、32…レーザーヘッド（レーザー光照射手段）、34…顕微鏡、36…カメラ（受光手段）、38…x y ステージ（変位手段）、40…バックライト光源（光源）、42…画像処理装置（測定手段）、44…コントローラ（制御手段）、C11等…キャパシタ、P11等…画素、TR11等…薄膜トランジスタ、nMOSトランジスタ、G1～Gm…ゲート線、S1～Sn…信号線、Vcom…共通電位。

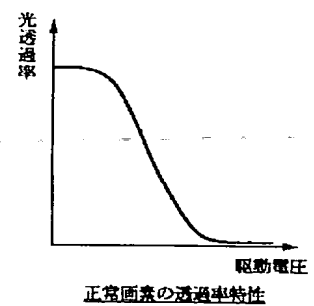
【図1】



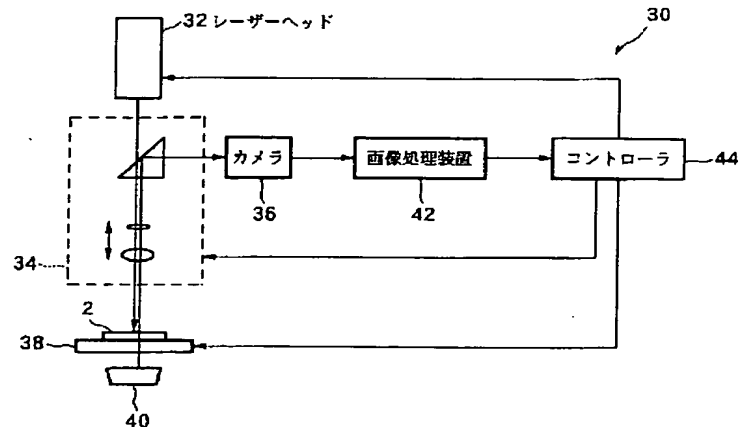
【図2】



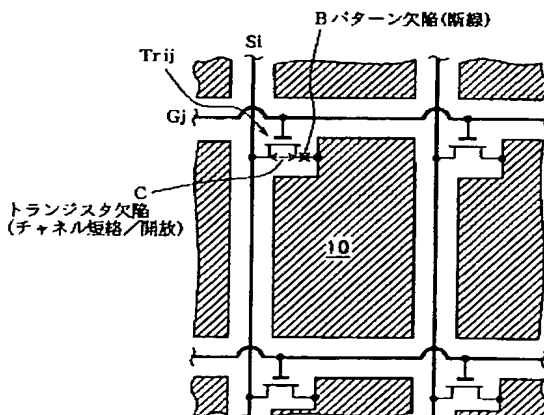
【図4】



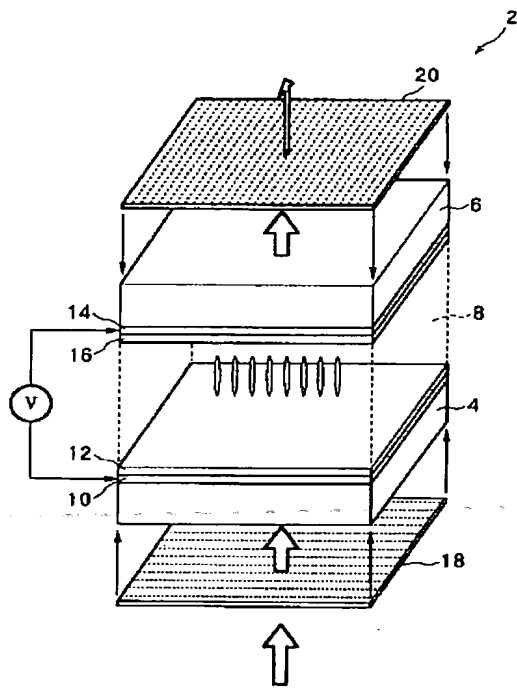
【図6】



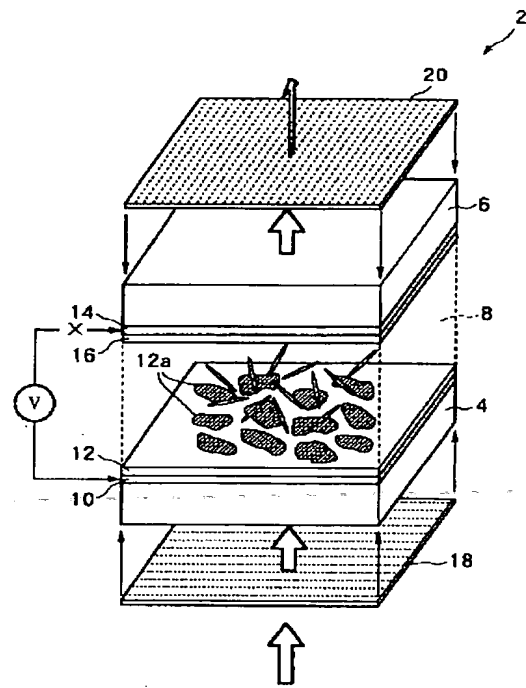
【図5】



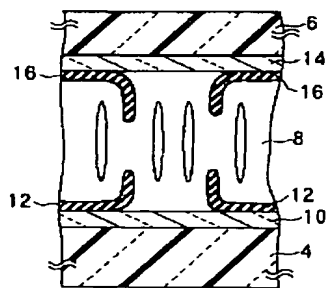
【図3】



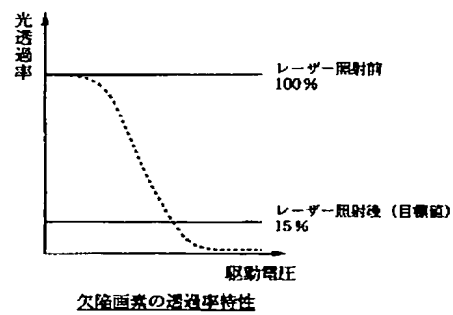
【図8】



【図9】



【図10】



【図 7】

